

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0216U005941

Державний реєстраційний номер: 0111U000764

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-03-2016

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Систематизація закономірностей коливань п'єзоелектричних тіл обертання та розробка рекомендацій для прикладних інженерних методів розрахунку елементів конструкцій

Початок етапу: 01.2011

Закінчення етапу: 12.2015

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАНУ

Код за ЄДРПОУ: 05417070

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 596-77-78, 456-21-17

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594, 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 943.8
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Чисельний аналіз пружноелектричних осесиметричних коливань п'єзокерамічних тіл обертання на основі сіткових апроксимацій

Назва роботи англійською:

Numerical analysis of elastoelectric axisymmetric vibrations of piezoceramic bodies of rotation on basis of grid approximation

Реферат українською:

Розроблено нові чисельно-аналітичні підходи до розв'язання задач про вимушені гармонічні пружноелектричні осесиметричні коливання циліндричних п'єзоелектричних тіл: з використанням гамільтонового формалізму по радіальній координаті і скінченно-різницевої апроксимації по осевій координаті та з використанням варіаційного принципу Гамільтона-Остроградського і сплайн-апроксимацій по одній із координат при різних типах поляризацій п'єзоелектричного матеріалу. Представлено результати чисельного дослідження гармонічних коливань та напружено-деформівного стану при різних граничних умовах у випадку радіальної поляризації циліндричних тіл. В рамках просторової лінійної теорії електропружності розроблено чисельну методику аналізу нестационарних коливань п'єзокерамічних тіл сферичної та циліндричної форми при електричних збуреннях на основі скінченно-різницевої апроксимації по просторових координатах та явних і неявних схем інтегрування по часу. Чисельно досліджено нестационарні радіальні коливання п'єзокерамічних поляризованих по товщині порожнистих куль з вільними зовнішніми поверхнями при електричних збуреннях. Вивчено особливості коливань п'єзокерамічної порожнистої кулі з розрізами на електродах при нестационарному електричному збуренні; проведено аналіз залежності коливань від положення розрізу та типу збурення; встановлено, що наявність розрізу на електродах підвищує амплітуду коливань. Запропоновано чисельний метод знаходження електрорушійної сили при нестационарних механічних навантаженнях для круглих та кільцевих п'єзокерамічних пластин з різними умовами закріплення. Результати досліджень можуть бути використані при конструюванні та підвищенні надійності експлуатації конструктивних п'єзоелектричних елементів сучасної техніки.

Реферат англійською:

New numerical and analytical approaches to the problem of forced harmonic elastoelectric vibrations of cylindrical piezoelectric bodies: using the Hamilton formalism to the radial coordinate and finite-difference approximations for the axial coordinate and based on the Hamilton-Ostrogradskii variational principle and spline approximations on one of the coordinates for different types of polarization of the piezoelectric material are developed. The results of a numerical study of harmonic vibrations and the stress-strain state at different boundary conditions in the case of the radial polarization of the cylindrical bodies are presented. Within the space of the linear theory of electrodynamics the numerical technique for analyzing non-stationary vibrations of the piezoceramic bodies of spherical and cylindrical shape at electrical excitation on the basis of finite-difference approximations of the spatial coordinates and the implicit and explicit time integration schemes was developed. Nonstationary radial vibrations of thickness polarized piezoceramic hollow spheres with the free outer surfaces at electrical excitation were investigated numerically. The features of the vibrations of the piezoceramic hollow sphere with slits at the electrodes during the nonstationary electrical excitation were studied; the analysis of vibrations dependence on the cut position and the type of excitation was carried out; it was found that the presence of the cut on the electrodes increases the amplitude of oscillation. The numerical method for finding an electromotive force in unsteady mechanical loads for circular and annular piezoceramic plates with different conditions of fixing was proposed. The research results can be used in the construction and improvement of reliability for structural

piezoelectric elements of modern technics.

Індекс УДК: 539.3:534.1, 539.3:

Коди тематичних рубрик: 30.19.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Безверхий Олександр Ігорович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Чисельно-аналітичні методики чисельного дослідження стаціонарних і нестаціонарних електропружних коливань циліндричних та сферичних п'єзоелектричних тіл на основі сіткових апроксимацій

Назва НТП англійською: Numerical and analytical methods for numerical investigation of stationary and nonstationary electroelastic vibrations of cylindrical and spherical piezoelectric bodies based on the grid approximations

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 27 Виробництво електричного устаткування 27.1 Виробництво електродвигунів, генераторів, трансформаторів, електророзподільчої та контрольної апаратури 72.1 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Представлено нові чисельно-аналітичні методики розв'язання задач про вимушені гармонічні пружноелектричні осесиметричні коливання циліндричних п'єзоелектричних тіл: з використанням гамільтонового формалізму по радіальній координаті і скінченно-різницевої апроксимації по осевій координаті та з використанням варіаційного принципу Гамільтона-Остроградського і сплайн-апроксимацій по одній із координат при різних типах поляризацій п'єзоелектричного матеріалу. Розроблено чисельну методику аналізу нестаціонарних коливань п'єзокерамічних тіл сферичної та циліндричної форми при електричних та механічних збуреннях на основі скінченно-різницевої апроксимації по просторових координатах та явних і неявних схем інтегрування по часу. Запропоновано чисельний метод знаходження електрорушійної сили при нестаціонарних механічних навантаженнях для круглих та кільцевих п'єзокерамічних пластин з різними умовами закріплення.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2016

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Виробники електричного і електронного устаткування

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Shulga M. O., Grigoryeva L. O. Electromechanical unstationary thickness vibrations of piezoceramic transformers at electric excitation // Mechanical Vibrations: Types, Testing and Analysis / Editors: Amy L. Galloway. - Nova Science Publishers, New York. - 2011. - P.179-204. 2. Шульга Н.А., Григорьева Л.О., Бабкова Н.О. Нестационарные колебания круглых пьезоэлектрических тонких пластин при электрическом возбуждении // Прикладная механика. - 2014. - 50, №4. - С. 59-66. 3. Шульга М.О. Определение электродвижущей силы пластинчатых пьезоэлектрических преобразователей при динамических механических нагрузках // Проблемы обчислювальної механіки і міцності конструкцій. - 2012. - Вип. 18. - С. 227-234. 4. Безверхий О.І., Григор'єва Л.О. Дослідження нестационарних електропружних коливань п'єзокерамічної кулі в акустичному середовищі // КОНСОНАНС-2015. Акустичний симпозиум, Київ, 29 - 30 вересня 2015 року. Збірник праць. - Інститут гідромеханіки НАНУ, 2015. - С.20-25.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Гузь Олександр Миколайович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Безверхий О.І.

Григор'єва Л.О.

Дородних Т.І.

Зінчук Л.П.

Карлаш В.Л.

Корнієнко В.Ф.

Левченко В.В.

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

